

MMTCEBES - 2024/25

Temas de Matemática

infos

Salvatore Cosentino

Departamento de Matemática e Aplicações - Universidade do Minho

Campus de Gualtar, 4710 Braga - PORTUGAL

gab B.4023, tel 253 604086

e-mail scosentino@math.uminho.pt

url <http://w3.math.uminho.pt/~scosentino>

8 de Fevereiro de 2025

Resultados de aprendizagem

- Descrever com rigor os conteúdos específicos dos temas selecionados
- Demonstrar propriedades matemáticas fundamentais
- Resolver problemas práticos de aplicação dos temas estudados
- Organizar um trabalho individual ou em equipa
- Pesquisar bibliografia autonomamente;
- Comunicar com rigor e clareza, escrita e/ou oralmente

Programa sucinto

Os conteúdos programáticos não estão previamente fixados. Em cada ano letivo são propostos temas matemáticos aos alunos para serem desenvolvidos nas aulas. Os temas são escolhidos de acordo com os interesses dos alunos e dos professores que lecionam a unidade curricular. Os objetivos da unidade curricular são a aquisição de determinadas competências. Os temas a propor são escolhidos de maneira a permitir que os alunos exercitem essas competências.

Temas propostos

Iterações. Método de Heron. Outros métodos iterativos para resolver equações de grau dois. Iterações de funções racionais, Julia e Fatou.

Números irracionais. Raízes irracionais, teoremas de Pitágoras e Gauss. Outros irracionais famosos. Problemas abertos.

Representação decimal. Representação em base dez e algoritmo da divisão. Representação de irracionais.

Números normais. Endomorfismo expansores da circunferência e deslocamentos de Bernoulli. Números normais, teorema de Borel.

Aproximações racionais de irracionais. Aproximação diofantina. Princípio das gavetas e teorema de Dirichlet.

Geometria dos números. Teorema do corpo convexo de Minkowski. Geometria dos números. Teorema de Pick.

Números transcendententes. Números algébricos e transcendententes. Teorema de Liouville e decimais transcendententes. Transcendência de e e π .

Frações contínuas. Frações contínuas simples. Algoritmo de Euclides e mapa de Gauss. Melhores aproximações racionais de números irracionais.

Grupo modular e série de Farey. Equivalência de frações contínuas. Frações contínuas periódicas e irracionais quadrático, teorema de Lagrange. Grupo modular, plano hiperbólico. Série de Farey.

Distribuição uniforme. Rotações da circunferência. Teorema de Kronecker. Critério e teorema de Weyl. Bilhares.

Leis zero-um. Teoria métrica da aproximação diofantina. Teorema de Borel-Bernstein. Lei zero-um de Khinchin.

Mapa de Gauss e ergodicidade. Ergodicidade do mapa de Gauss. Frequência dos dígitos, teorema de Gauss-Kuzmin. Teoremas de Khinchin e Lévy.

Referências

- [CR48] R. Courant and H. Robbins, *What is mathematics?*, Oxford University Press, 1948.
- [HW59] G.H. Hardy and E.M. Wright, *An Introduction to the Theory of Numbers*, fourth edition, Oxford University Press, 1959.

Avaliação

Avaliação contínua/periódica. Um trabalho de grupo escrito e uma apresentação oral. Cada grupo é composto por um número de alunos inferior ou igual a 2. O trabalho consiste no estudo de um tema proposto ou aprovado pelo docente. A composição dos grupos e os temas escolhidos devem ser comunicados ao docente até o dia 28 de fevereiro de 2025. O desenvolvimento do trabalho será acompanhado durante as aulas e no horário de atendimento.

A avaliação dos trabalhos será baseada numa apresentação oral, realizada durante as aulas, e num breve relatório escrito. A classificação final será a média aritmética entre a classificação atribuída ao relatório e a classificação atribuída à apresentação oral.

Práticas fraudulentas serão devidamente penalizadas. A data de cada apresentação será decidida pelo docente, e comunicada aos alunos com pelo menos uma semana de antecedência. O prazo para a entrega dos relatórios e a apresentação dos trabalhos é o fim do período letivo.

Avaliação por exame final. Um exame escrito. Os alunos com nota não inferior a 8 valores podem ainda optar para uma prova oral complementar: neste caso a classificação final será a média aritmética entre a classificação da prova oral e a classificação obtida no exame escrito.

Informações online

Na minha página web

- http://w3.math.uminho.pt/~scosentino/teaching/tm_MMTCEBES_2024-25.html

ou na página *e-learning* da Universidade do Minho (blackboard)

- <http://elearning.uminho.pt> (código de activação **tm2425**)

podem encontrar: avisos, informações, programa, bibliografia, metodologia de avaliação, horários das aulas e de atendimento, notas das aulas, enunciados e resultados das provas de avaliação.

Horário

Créditos ECTS: 5.

Carga horária: 140h =¹ T 15h + TP 15h + E 50h + TG 56h + A 4h.

	segunda	terça	quarta	quinta	sexta
8-9					
9-10		atendimento			
10-11		atendimento			
11-12	T _{6-3.74}				
12-13	TP _{6-3.74}				
13-14					
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
18-19					

Plano das aulas

semana	2 ^a - 6 ^a feriados	matéria	avaliação
I	10 - 14 fev	método de Heron	
II	16 - 21 fev	números irracionais	
III	24 - 28 fev	representação decimal	
IV	3 - 7 mar	números normais	
V	10 - 14 mar	aproximação diofantina	
VI	17 - 21 mar	geometria dos números	
VII	24 - 28 mar	números transcendententes	
VIII	31 mar - 4 abr	frações contínuas	
IX	7 - 11 abr	grupo modular	
	14 - 18 abr	PÁSCOA	
X	21 - 25 abr ^{21 e 25 abr}	série de Farey	
XI	28 abr - 2 mai ^{1 mai}	distribuição uniforme	
	5 - 9 mai	mapa de Gauss	
XII	12 - 16 mai	EG	
XIII	19 - 23 mai		apresentações
XIV	26 - 30 mai		apresentações
XV	2 - 6 jun		apresentações
	9 - 13 jun		
	16 - 20 jun		

¹T: Aulas Teóricas; TP: Aulas Teórico-práticas; E: Estudo; TG: Trabalho de grupo; A: Avaliação